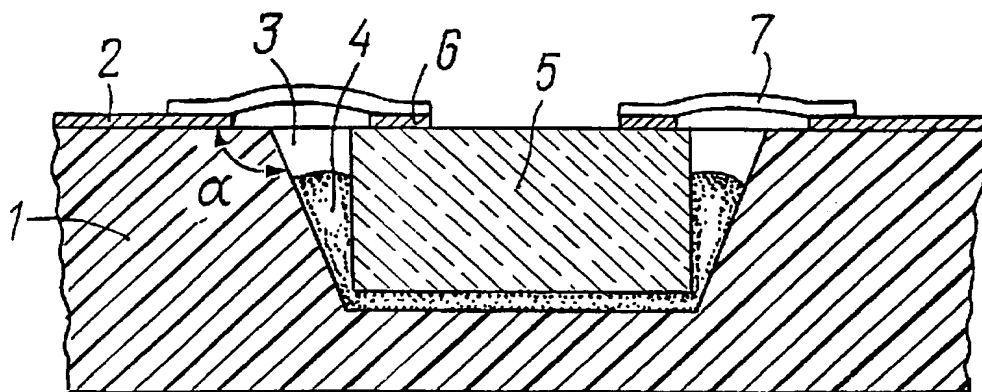


МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> : H01L 27/02	A1	(11) Номер международной публикации: WO 98/15981 (43) Дата международной публикации: 16 апреля 1998 (16.04.98)
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/RU96/00294</p> <p>(22) Дата международной подачи: 10 октября 1996 (10.10.96)</p> <p>(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. [KR/KR]; 416, Maetan-3 dong, Paidal-ku, Suwon City, Gyungki-do (KR).</p> <p>(71)(72) Заявитель и изобретатель: ИОВДАЛЬСКИЙ Виктор Анатольевич [RU/RU]; 141120 Фрязино, Московской обл., пр. Мира, д. 20, кв. 60 (RU) [POVDALSKY, Viktor Anatolievich, Fryazino (RU)].</p>		<p>(74) Агент: РОСЛОВ Владимир Николаевич; 113834 Москва, Раушская наб. д. 4/5, Агентство патентной информации «Европа + Азия» (RU) [ROSLOV, Vladimir Nikolaevich, Moscow (RU)].</p> <p>(81) Указанные государства: JP, KR, RU, SE, US.</p> <p>Опубликована С отчетом о международном поиске.</p>

(54) Title: MICROWAVE-FREQUENCY HYBRID INTEGRATED CIRCUIT

(54) Название изобретения: ГИБРИДНАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА СВЧ ДИАПАЗОНА



## (57) Abstract

A microwave-frequency hybrid integrated circuit includes a dielectric board (1) comprising a metallisation layout pattern (2) as well as recesses (3) where the crystals (5) of unpackaged semi-conductive devices are fixed using a binding substance (4). The front surfaces of the crystals (5) comprise contact surfaces (6) and lie on the same plane as the surface of the board (1). The contact surfaces (6) of the crystals (5) are electrically connected with the metallisation layout pattern (2), while the walls of the recesses (3) are inclined at an angle  $\alpha$  that ranges from 90.1 to 150° relative to the board (1) plane.

## [Claim(s)]

1. Although Chip (5) Front Face Which is Equipped with Topology Metallic-Coating Pattern (2) and Dielectric Substrate (1) Equipped with Many Impressions (3), and Semiconductor Chip (5) is Attached with Binder (4), and is Equipped with Contact Pad (6) is on the Same Flat Surface as Front Face of Substrate (1) In the microwave hybrid integrated circuit which has connected the contact pad (6) of a chip (5) with the topology metallic-coating pattern (2) electrically The microwave hybrid integrated circuit characterized by the wall of each impression (3) leaning at the include angle (alpha) of 90.1 degrees - 150 degrees to a substrate (1) side.

2. Carry Out Metallic Coating of the Impression (3), Become Depressed, and Metallic Coating (8) of (3) is Substrate (1).

The microwave hybrid integrated circuit according to claim 1 characterized by having connected with the topology-pattern (2) of \*\*\*\*\* electrically.

3. For a substrate (1), the hole (9) which has shield ground metallic coating (11) at the rear face, and carried out metallic coating is a microwave hybrid integrated circuit according to claim 1 or 2 characterized by becoming depressed, preparing for the bottom of (3) and filling said hole with the conductive and thermally conductive ingredient (10).

## [Detailed Description of the Invention]

Microwave hybrid integrated circuit technical field Generally especially this invention relates to a microwave hybrid integrated circuit (IC) about electronics.

Background technique The following microwave hybrid ICs are known. That is, as a result of equipping the circuit with the dielectric substrate which has a topology metallic-coating pattern and a semiconductor chip and having arranged the semiconductor chip in a substrate, the right face of each chip equipped with a contact pad is located in the same field as a substrate front face, and has connected the contact pad of a chip with the topology metallic-coating pattern electrically. (US,A,4,722,914)

However, said hybrid IC has dispersion in a circuit electrical-and-electric-equipment parameter, when the die length of a link wire changes with a semiconductor chip being movable from one side of a wall to another side along the bottom of an impression.

Another conventional technical microwave hybrid IC is known. That is, the circuit is equipped with the dielectric substrate which has topology-a metallic-coating pattern and an impression, the chip of a chip type semiconductor device is being fixed with the binder, and the right face of a chip which has a contact pad is on the same flat surface as a substrate front face, and has connected the contact pad of a chip with the topology metallic-coating pattern electrically. (JP, B, 49-12794) The aforementioned hybrid IC has the bad repeatability of the electric parameter, in order that a chip may move along the bottom of an impression, while the die length which links a wire differs and attaching.

Outline of invention The main purpose of this invention is offering a microwave hybrid integrated circuit. That is, an impression is formed into a dielectric substrate, and a semiconductor chip is attached in an impression, consequently the repeatability and manufacturability of an electric parameter of IC become good.

The above-mentioned purpose is attained by the following things. In the microwave hybrid IC, although the right face of the chip which was equipped with the topology metallic-coating pattern and the dielectric substrate equipped with many impressions by this invention, attached the semiconductor chip with the binder and was equipped with the contact pad is on the same flat surface as a substrate front face, the contact pad of a chip has connected with a topology metallic-coating pattern electrically, and the wall of each impression leans at the include angle of 90.1 degrees - 150 degrees to the substrate front face.

Forming whenever [ to a substrate front face smaller than 90.1 degrees / wall tilt-angle ] does not give a positive result. Forming said larger include angle than 150 degrees lengthens the die length of connection lead wire substantially, and, so, it enlarges a false inductance.

Metal coating which carried out metallic coating of the impression is electrically connected with topology-metallic coating of a substrate. The rear face is equipped with shield ground metallic coating, the hole which carried out metallic coating is formed in the bottom of an impression, and a substrate is

filled with a conductive and thermally conductive ingredient for connection with shield ground metallic coating.

By leaning the wall of an impression at the include angle of  $\alpha = 90.1^\circ - 150^\circ$  to a substrate front face, the following things become certain.

the conductor which links topology-metallic coating and a contact pad by possibility that 1st a chip will move along the bottom of an impression becoming small -- change of merit becomes small, consequently the repeatability of a circuit electrical-and-electric-equipment parameter becomes high.

The anchoring precision and positioning accuracy of the chip through which becomes depressed in the 2nd as the electrical connection between impression metallic coating and topology-metallic coating becomes easy, and it passes to it become high, and it becomes easy to manufacture by it.

Easy explanation of a drawing This invention is explained with reference to an attached drawing about some typical operation gestalten.

Drawing 1 is the sectional view of the microwave hybrid IC of this application.

Drawing 2 is the top view of drawing 1.

Drawing 3 is the sectional view of another operation gestalt of the microwave hybrid IC of this application.

Drawing 4 is the sectional view of still more nearly another operation gestalt of the microwave hybrid IC of this application.

Detailed explanation The microwave hybrid IC by this invention is equipped with the dielectric substrate 1 ( drawing 1 and drawing 2 ) with a thickness of 0.5mm which consists of Pori Kohl, and has the topology metallic-coating pattern 2 in the right face. Topology-metallic coating is the structure of Cr-Cu(3 micrometers in thickness are formed with spray adhesion technique)-Cu(3 micrometers in thickness are formed by electroplating)-nickel(0.5 micrometers in thickness are formed by electroplating)-Au (3 micrometers in thickness are formed by electroplating). Having many [ a substrate 1 ] impressions 3, the each is 0.6mmx0.6mmx0.16mm, and has  $\alpha$  whenever [ wall tilt-angle / of  $\alpha = 120^\circ$  ] to a substrate front face. In this case, the layer of the binder 4 of the bottom of an impression is 10 micrometers in thickness, it becomes depressed with a chip 5 and the distance with the up edge of 3 is 87 micrometers. Type The adhesives of E . Choi . E-S (\*\*\*\*\* - \*\*) (standard-specifications WI . U . O (\*\*\*\*\*) 0.028.052 TE . U (\*\*\*\*)) are used as a binder 4.

The chip 5 of 0.5mmx0.5mmx0.15mm chip transistor 3 pay 325 A -5 (3pi325A-5) is attached in an impression 3, and its front face of the corresponds with the front face of a substrate 1. The contact pad 6 of a chip 5 is electrically connected with the topology metallic-coating pattern 2 with the golden wire 7 with a diameter of 15 micrometers.

The metal coat of the impression 3 ( drawing 3 ) is carried out, and the structure of metallic coating 8 is Pd-nickel(0.2 micrometers in thickness are formed chemically)-Cu(3 micrometers in thickness are formed by electroplating)-nickel(0.5 micrometers in thickness are formed by electroplating)-Au (3 micrometers in thickness are formed by electroplating).

At the bottom of an impression 3 ( drawing 4 ), the hole 9 which carried out metallic coating has the diameter of 100 micrometers, fills it with the conductive and thermally conductive ingredient 10, for example, the ingredient grown up into the copper activated preparatorily by  $\text{PdCl}_2 + \text{SnCl}_2$ , and creates it. The rear face of a substrate 1 equips the right face of a substrate 1 with the shield ground metallic coating 11 of the structure of metallic coating 2, and the similar structure.

The microwave hybrid integrated circuit by this invention acts as follows.

The signal added to the input of a transistor amplifier stage is changed appropriately, and a magnification signal reaches a stage output after that.

Change of the link wire (lead) die length of a semiconductor chip decreases, therefore it becomes easy to reproduce an electrical circuit parameter with the microwave hybrid integrated circuit of this application. And like the simple connection between impression metallic coating and a topology metallic-coating pattern, it becomes depressed and becomes easy to manufacture by exact anchoring and exact positioning of a chip through which it passes. The difficulty of a circuit trimming procedure decreases by

above-mentioned all.

Furthermore, as for metallic coating of an impression, and those connections with a topology metallic-coating pattern, circuit reliability becomes high.

In the publication of the operation gestalt which this invention indicated, in order to clarify, the vocabulary of concrete narrow semantics is used. However, this invention is not restricted to the concrete selected vocabulary. Covering all the equivalent elements used in order that such each vocabulary may act by the similar approach and may solve a similar problem will be understood.

Although this invention has indicated the desirable operation gestalt in this specification, adding various deformation to the detail of structure, without deviating from the pneuma and the range of this invention so that I may be easily understood by this contractor is understood.

All these operation gestalten that deformed should take into consideration that it is in the pneuma of this invention and a claim, and a claim.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2000-516044

(P2000-516044A)

(43) 公表日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 23/12  
21/52

識別記号

F I

H 0 1 L 23/12  
21/52

テーマコード (参考)

F  
A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-517433  
(86) (22) 出願日 平成8年10月10日 (1996. 10. 10)  
(85) 翻訳文提出日 平成10年6月10日 (1998. 6. 10)  
(86) 国際出願番号 PCT/RU96/00294  
(87) 国際公開番号 WO98/15981  
(87) 国際公開日 平成10年4月16日 (1998. 4. 16)  
(81) 指定国 J P, K R, R U, S E, U S

(71) 出願人 サムソン・エレクトロニクス・カンパニー・リミテッド  
大韓民国キョンキドー、スウォン・シティ、バルダルク、メイタン-3ドン、416番  
(72) 発明者 イオフダルスキー、ピクトル・アナトーリエビッチ  
ロシア141120フリャジーノ、モスコフスコイ・オブラスティ、プロスペクト・ミエラ、ドーム20、クバルティエーラ60  
(74) 代理人 弁理士 青山 稔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マイクロ波ハイブリッド集積回路

(57) 【要約】

マイクロ波ハイブリッド集積回路は、トポロジー的な金属被覆パターン (2) とたくさんのくぼみ (3) とを備える誘電体基板 (1) を備え、半導体チップ (5) はバインダー (4) によって取付ける。接触パッド (6) を備えるチップ (5) のおもて面は、基板 (1) の表面と同一平面上にあり、チップ (5) の接触パッド (6) は、トポロジー的な金属被覆パターン (2) と電気的に接続する。くぼみ (3) の壁は、基板 (1) 面に対して  $90.1^{\circ} \sim 150^{\circ}$  の角度 ( $\alpha$ ) で傾いている。

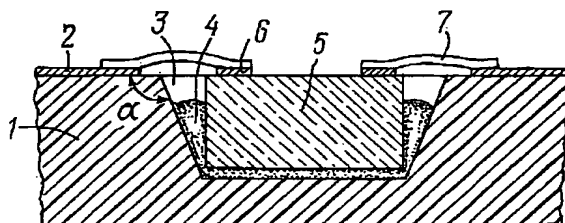


FIG. 1

## 【特許請求の範囲】

1. トポロジー的な金属被覆パターン(2)と多くのくぼみ(3)とを備えた誘電体基板(1)を備え、半導体チップ(5)はバインダー(4)によって取付けられ、接触パッド(6)を備えるチップ(5)表面は基板(1)の表面と同一平面上にあるが、チップ(5)の接触パッド(6)はトポロジー的な金属被覆パターン(2)と電氣的に接続しているマイクロ波ハイブリッド集積回路において、  
各くぼみ(3)の壁が、基板(1)面に対して $90.1^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の角度( $\alpha$ )で傾いていることを特徴とするマイクロ波ハイブリッド集積回路。
2. くぼみ(3)を金属被覆して、くぼみ(3)の金属被覆(8)は基板(1)の金属被覆のトポロジー的なパターン(2)と電氣的に接続していることを特徴とする請求項1記載のマイクロ波ハイブリッド集積回路。
3. 基板(1)は、シールド接地金属被覆(11)をその裏面に有し、金属被覆した穴(9)はくぼみ(3)の底に備え、前記穴が導電性及び熱伝導性の材料(10)で満たされていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のマイクロ波ハイブリッド集積回路。

**【発明の詳細な説明】****マイクロ波ハイブリッド集積回路****技術分野**

本発明は、一般に、電子工学に関し、特に、マイクロ波ハイブリッド集積回路（ＩＣ）に関する。

**背景技術**

以下のマイクロ波ハイブリッドＩＣが知られている。すなわち、その回路は、トポロジ的な金属被覆パターンと、半導体チップとを有する誘電体基板を備え、半導体チップを基板中に配置した結果、接触パッドを備える各チップのおもて面が基板表面と同じ面に位置しており、チップの接触パッドは、トポロジ的な金属被覆パターンと電氣的に接続している。（ＵＳ，Ａ，４，７２２，９１４）

しかしながら、前記ハイブリッドＩＣは、壁の一方から他方へくぼみの底に沿って半導体チップが移動可能であることによって、相互連結ワイヤーの長さが増加すると、回路電気パラメータのばらつきを有する。

別の従来技術マイクロ波ハイブリッドＩＣが知られている。すなわち、その回路は、トポロジ的な金属被覆パターンとくぼみを有する誘電体基板を備え、チップタイプの半導体デバイスのチップはバインダーによって固定されており、接触パッドを有するチップのおもて面は、基板表面と同一平面上にあり、チップの接触パッドは、トポロジ的な金属被覆パターンと電氣的に接続している。（ＪＰ，Ｂ，４９－１２７９４）

前記のハイブリッドＩＣは、ワイヤーを相互連結する長さが異なって取付ける間に、くぼみの底に沿ってチップが移動するために、その電気パラメータの再現性が悪い。

**発明の概要**

本発明の主たる目的は、マイクロ波ハイブリッド集積回路を提供することである。すなわち、くぼみを誘電体基板中に形成し、半導体チップをくぼみに取付け、その結果、ＩＣの電気パラメータの再現性と製造性が良くなる。

前述の目的は以下のことによって達成される。マイクロ波ハイブリッドＩＣに

において、本発明によって、トポロジ的な金属被覆パターンとたくさんのくぼみを備えた誘電体基板とを備え、半導体チップをバインダーによって取付け、接触パッドを備えたチップのおもて面は、基板表面と同一平面上にあるが、チップの接触パッドがトポロジ的な金属被覆パターンと電氣的に接続しており、各くぼみの壁は、基板表面に対して $90.1^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の角度で傾いている。

$90.1^{\circ}$ より小さい基板表面に対する壁傾斜角度を形成することは、ポジティブな結果を与えない。 $150^{\circ}$ より大きい前記角度を形成することは、実質的に接続リード線の長さを長くし、それゆえに、擬似インダクタンスを大きくする。

くぼみを金属被覆した金属コーティングは、基板のトポロジ的な金属被覆と電氣的に接続する。基板は、その裏面にシールド接地金属被覆を備え、くぼみの底に金属被覆した穴が形成され、シールド接地金属被覆との接続のために導電性及び熱伝導性の材料で満たす。

くぼみの壁を基板表面に対して $\alpha = 90.1^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の角度で傾けることによって、以下のことが確実になる。

第1に、チップがくぼみの底に沿って移動する可能性が小さくなり、トポロジ的な金属被覆と接触パッドとを相互連結する導体長の変化が小さくなって、その結果、回路電気パラメータの再現性が高くなる。

第2に、くぼみ金属被覆とトポロジ的な金属被覆との間の電気接続が簡単になるのと同様に、くぼみへのチップの取付け精度と、その位置決め精度が高くなり、それによって製造しやすくなる。

#### 図面の簡単な説明

本発明は、いくつかの代表的な実施形態について添付の図面を参照して説明する。

図1は、本願のマイクロ波ハイブリッドICの断面図である。

図2は、図1の平面図である。

図3は、本願のマイクロ波ハイブリッドICの別の実施形態の断面図である。

図4は、本願のマイクロ波ハイブリッドICのさらに別の実施形態の断面図である。



### 詳細な説明

本発明によるマイクロ波ハイブリッドICは、例えば、ポリコールからなる、厚さ0.5mmの誘電体基板1（図1と図2）を備え、そのおもて面にトポロジ的な金属被覆パターン2を有する。トポロジ的な金属被覆は、Cr-Cu（スプレー付着技術によって厚さ3 $\mu$ mを形成）-Cu（電気メッキによって厚さ3 $\mu$ mを形成）-Ni（電気メッキによって厚さ0.5 $\mu$ mを形成）-Au（電気メッキによって厚さ3 $\mu$ mを形成）という構造である。基板1がたくさんのかぼみ3を有し、そのそれぞれは、例えば、0.6mm×0.6mm×0.16mmであり、基板表面に対して $\alpha = 120^\circ$ の壁傾斜角度 $\alpha$ を有する。この場合、かぼみの底のバインダー4の層は厚さ10 $\mu$ mであり、チップ5とかぼみ3の上部エッジとの距離は87 $\mu$ mである。タイプ エ・チェ・エー・エス(ЭЧЭ-С)(標準仕様書 ウィ・ウ・オ(ВУО) 0.028.052 テ・ウ(ТУ))の接着剤が、バインダー4として用いられる。

0.5mm×0.5mm×0.15mmのチップトランジスタ3ペー325アー-5(3П325А-5)のチップ5は、かぼみ3に取付け、その表面が基板1の表面と一致している。チップ5の接触パッド6は、直径15 $\mu$ mの金ワイヤー7によってトポロジ的な金属被覆パターン2と電氣的に接続している。

かぼみ3（図3）は、金属コートしており、金属被覆8の構造は、例えば、Pd-Ni（厚さ0.2 $\mu$ mを化学的に形成）-Cu（厚さ3 $\mu$ mを電気メッキによって形成）-Ni（厚さ0.5 $\mu$ mを電気メッキによって形成）-Au（厚さ3 $\mu$ mを電気メッキによって形成）である。

かぼみ3（図4）の底において、金属被覆した穴9は、例えば、直径100 $\mu$ mを有し、導電性及び熱伝導性の材料10、たとえば、予備的に活性化した銅にPdCl<sub>2</sub>+SnCl<sub>2</sub>で成長させた材料で満たして作成する。基板1の裏面は、基板1のおもて面に金属被覆2の構造と似た構造のシールド接地金属被覆11を備える。

本発明によるマイクロ波ハイブリッド集積回路は、次のように作用する。

トランジスタ増幅器ステージの入力に加えた信号は、適切に変換され、その後

増幅信号がステージ出力に達する。

本願のマイクロ波ハイブリッド集積回路により、半導体チップの相互連結ワイヤー（リード）長さの変化が減り、したがって、電気回路パラメータが再現しやすくなる。そして、くぼみ金属被覆とトポロジ的な金属被覆パターンとの間の単純な接続と同様に、くぼみへのチップの正確な取付けと位置決めによって製造しやすくなる。上述のすべてによって、回路トリミング手順の困難さが低減する。

。

さらに、くぼみの金属被覆とトポロジ的な金属被覆パターンへのそれらの接続は、回路の信頼性が高くなる。

本発明の開示した実施形態の記載において、明確にするために、具体的な狭い意味の用語を用いている。しかしながら、本発明は、選択した具体的な用語に制限されない。そのような各用語が、類似した方法で作用し、類似した問題を解決するために用いる、全ての等価なエレメントをカバーすることは、理解されるであろう。

本発明は、本明細書において、好ましい実施形態を記載しているけれども、当業者によって容易に理解されるように、本発明の精神と範囲から逸脱することなく構造の詳細にいろいろな変形を加えることは、理解される。

これらの変形した実施形態の全てが、本発明と請求項の精神及び請求の範囲内にあることを考慮すべきである。

【図1】

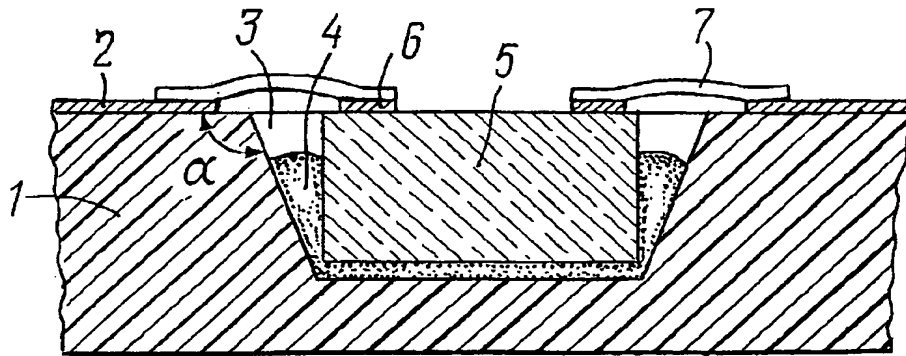


FIG. 1

【図2】

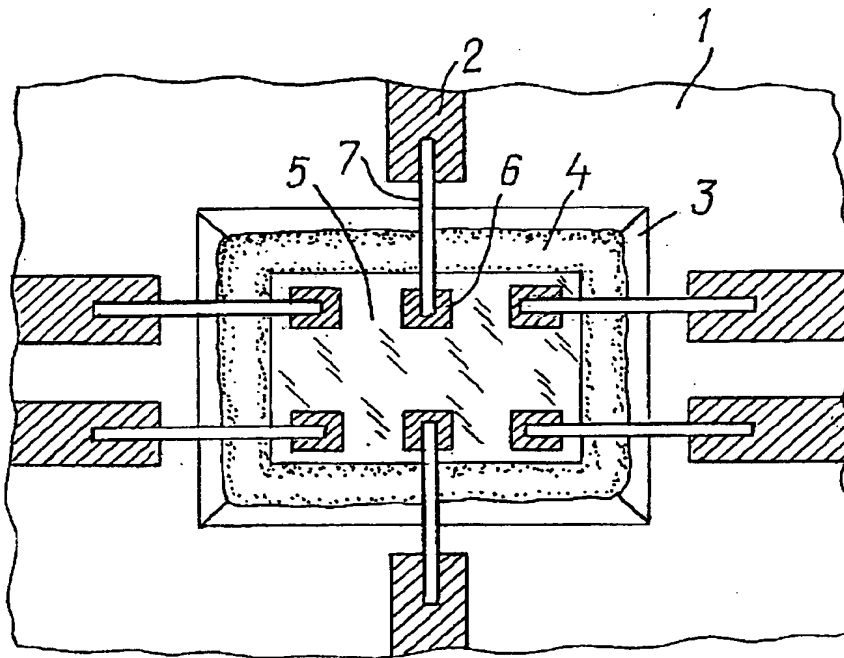


FIG. 2

【図3】

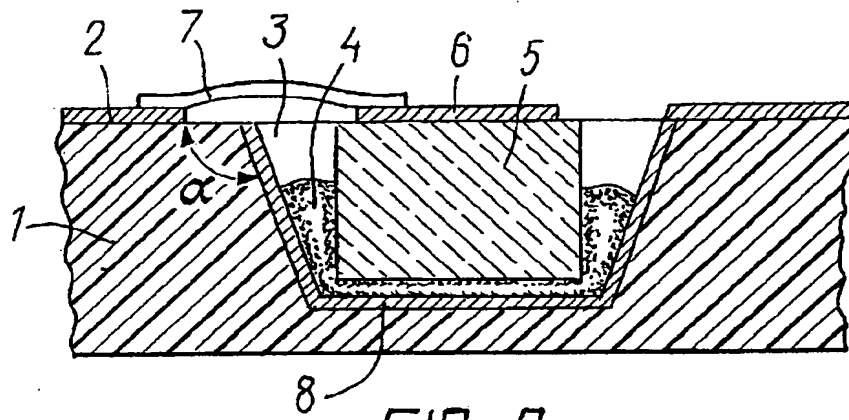


FIG. 3

【図4】

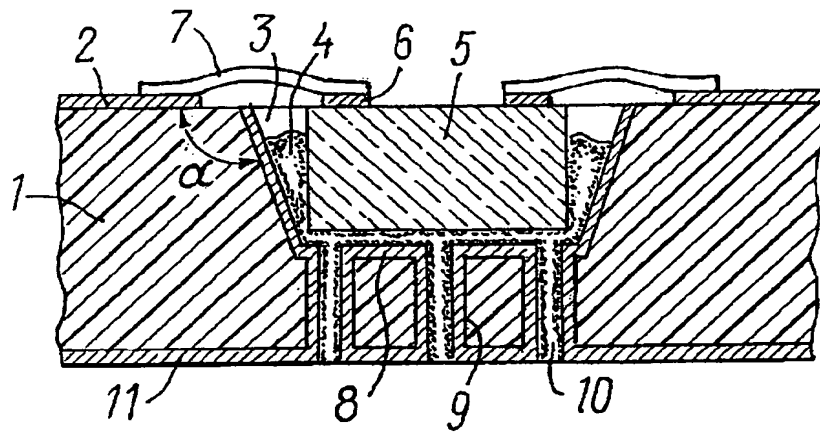


FIG. 4

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 96/00294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 6 : H01L 27/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 6 : H01L 27/02, 25/00-25/075, 25/16, 25/18, 21/50, H05K 1/00, 3/00 H01L 21/00, 23/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE, A1, 4222474 (ROBERT BOSCH GmbH), 13 January 1994 (13.01.94), figures 2, 3, the claims	1, 2 3
Y	RU, 2004036, C1 (NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE "ISTOK"), 30 November 1993 (30.11.93), the claims, figure 2	3
A	SU, 1812580, A1 (NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE "ISTOK"), 30 April 1993 (30.04.93)	1-3
A	RU, C1, 2025822 (NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE "ISTOK"), 30 December 1994 (30.12.94)	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document members of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
26 May 1997 (26.05.97)		5 June 1997 (05.06.97)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.